

**ПЛАЗМЕННАЯ МОДИФИКАЦИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА,
ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПОМОЩИ МАГНЕТРОННОЙ
РАСПЫЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**
**PLASMA MODIFICATION OF SILVER NANOPARTICLES PRODUCED BY
GAS AGGREGATION CLUSTER SOURCE**

Никитин Д.И.^{1,2}, Титов В.А.¹, Шукуров А.Л.², Вайдулич М.², Гануш Я.²,

Веселы Й.², Бидерман Х.²

¹ ИХР РАН, ул. Академическая 1, Иваново, Россия, 153045 daniilnikitin92@gmail.com

² Faculty of Mathematics and Physics, Charles University, V Holesovickach 2, Prague 8, Czech Republic, 18000

Сферические наночастицы серебра были получены при помощи источника, основанного на магнетронном распылении. В результате плазмохимического окисления получены наночастицы оксида серебра меньшего диаметра. Образцы охарактеризованы при помощи спектrophотометрии и РФЭС.

Spherical nanoparticles of metallic silver were produced by gas aggregation cluster source. Silver oxide nanoparticles of lower diameter were synthesized by plasma oxidation. Samples were characterized by UV-Vis spectroscopy and X-ray photoelectron spectroscopy.

Высокая антибактериальная активность наночастиц серебра определяет перспективы их биомедицинских приложений. Важной характеристикой является выход ионов серебра, которые разрушают клеточную мембрану бактерий. Увеличить выход ионов и эффективность действия наночастиц можно, заменив металлическое серебро на его оксид. Хаберланд разработал источник, основанный на магнетронном распылении металлической мишени с последующей агрегацией наночастиц в атмосфере охлаждённого инертного газа (gas aggregation cluster source, GAS). Эта технология обеспечивает высокие скорости осаждения с достаточно однородным распределением частиц по размерам. Цель данной работы - получение наночастиц серебра в источнике Хаберланда с их последующим окислением и дальнейшей характеристикой. Используемый источник подробно описан в [1]. Магнетронное распыление производили на постоянном токе 150 мА при давлении аргона 100 Па. На подложках из стекла и кремния (1×1 см²) осаждались сферические наночастицы серебра со средним диаметром 25 нм. Окисление в плазме кислорода (ВЧ-разряд, мощность 15 Вт, давление 2,5 Па) приводило к уменьшению среднего диаметра частиц до <10 нм. При этом исчезал характерный пик плазмонного резонанса на 337 нм в спектре поглощения. Смещение в сторону большей энергии связи пика Ag 3d_{3/2} в РФЭ-спектре также свидетельствует об образовании оксида. Структура наночастиц меняется с поли- на монокристаллическую, что может говорить о повторном распылении с самоорганизацией в малые кластеры.

БЛАГОДАРНОСТИ

The study was supported by the Charles University, project GA UK No. 1186217.

ЛИТЕРАТУРА

1. M. Vaidulych, J. Hanush. *WDS'15 Proceedings of Contributed Papers*. (2015) 77-83.